




DYNAMIC QUALITY OF SERVICE RESERVATION IN A MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK

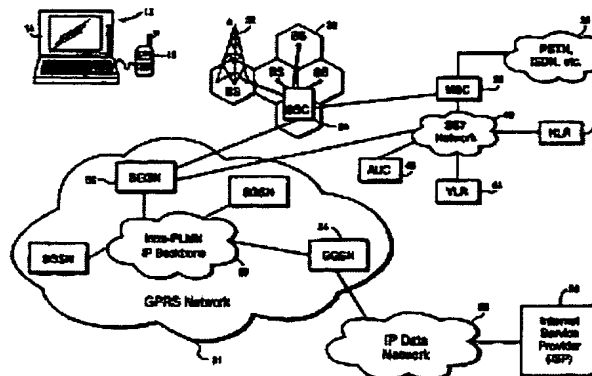
Patent number: CA2297125
Publication date: 1999-02-04
Inventor: FORSLOEW JAN ERIK [SE]
Applicant: ERICSSON TELEFON AB L M [SE]
Classification:
 - **International:** H04L12/56; H04Q7/22
 - **European:** H04L12/56B; H04Q7/22S3P
Application number: CA19982297125 19980714
Priority number(s): WO1998SE01385 19980714; US19970054469P 19970725; US19980087496 19980529

Also published as:

 WO9905828 (A)
 EP0997018 (A1)
 AU739717 (B2)

Abstract of CA2297125

In a mobile communications system (10), a mobile host (12) communicates packet data with an external network (56) by way of a packet gateway node (54). The mobile host establishes a packet session during which plural application flows are communicated with an external network entity. Each application flow includes a corresponding stream of packets. In addition, a corresponding quality of service parameter is defined and reserved for each of the plural application flows. In this way, different quality of service parameters may be defined and reserved for different ones of the application flows. Packets corresponding to each of the application flows are then delivered, for example, from the external network entity all the way to the mobile host in accordance with the quality of service reserved for that application flow. Different qualities of service may have different allocated bandwidths, delays, and/or reliabilities.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H04L 12/56

H04Q 7/22

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98809544.0

[43]公开日 2000 年 10 月 25 日

[11]公开号 CN 1271488A

[22]申请日 1998.7.14 [21]申请号 98809544.0

[30]优先权

[32]1997.7.25 [33]US [31]60/054469

[32]1998.5.29 [33]US [31]09/087496

[86]国际申请 PCT/SE98/01385 1998.7.14

[87]国际公布 WO99/05828 英 1999.2.4

[85]进入国家阶段日期 2000.3.27

[71]申请人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72]发明人 J·E·福尔斯勒夫

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

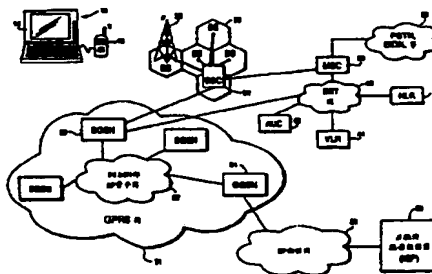
代理人 程天正 李亚非

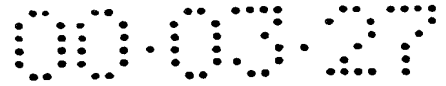
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 移动通信网中的动态业务质量预留

[57]摘要

在一个移动通信系统中(10),移动主机(12)借助一个分组网关节点(54)与一个外部网络(56)进行分组数据通信。移动主机建立一个分组会话,在该会话中,多个应用流与一个外部网络实体通信。每个应用流包括一个对应的分组流。另外,为每个应用流定义和预留了一个对应的业务质量参数。这样,与每个应用流对应的分组就可以根据预留的业务质量从外部网络实体一直传送到移动主机。不同业务质量可以有不同的分配带宽、延时和/或可靠度。





该移动终端请求移动终端与外部网络实体之间的端到端配置。

11. 权利要求 10 的方法，其中端到端配置请求在移动主机和网关节点之间建立了一条网络分组层承载电路，即使在没有为移动主机分配一个网络分组层地址时，也可以在外部网络实体和移动主机之间传
5 送数据分组。

12. 权利要求 1 的方法，其中网关节点作为一个动态主机配置代理，为作为客户的移动主机服务，以便在移动主机和外部网络实体之间传送分组。

13. 权利要求 12 的方法，还包括：
10 为送往外部网络实体的消息添加一个与移动主机标识对应的远端代理标识。

14. 权利要求 13 的方法，其中在配置期间，动态主机配置代理针对已建立会话期间激活的每个应用流，为已建立会话中的移动主机捕捉和存储一个唯一的网络分组层地址。

15. 权利要求 14 的方法，还包括：
建立一条与网关节点和移动主机之间的网络层承载电路对应的数据通信隧道，以及

在网关节点中，在移动主机标识、已建立隧道和移动主机用于已建立会话的网络分组层地址之间建立一种关系。

16. 权利要求 15 的方法，还包括：
20 在网关节点上分析收到的分组，并且只允许带有的信宿或信源与为已建立会话存储的移动主机网络层地址之一相对应的分组通过。

17. 权利要求 15 的方法，还包括：
网关节点根据基于已建立会话中移动主机网络层地址的最短路径
25 传送分组。

18. 在一个移动通信系统中，一台移动主机通过一个分组网关节点和一个分组服务节点与外部网络进行分组数据通信，一种方法包括：

移动主机建立一个分组会话，在会话期间，多个应用流与一个外部网络实体通信，每个应用流具有一个对应的分组流；
30

从移动主机向网关节点发出一次为单个应用流预留某种业务质量的请求；

确定是否可以满足预留请求；以及

如果可以满足，在包括服务节点的移动主机和网关节点之间建立一条逻辑承载电路，以承载多条具有对应的不同业务质量等级的应用流。

5 19. 权利要求 18 的方法，还包括：

根据与应用分组流对应的预定业务质量等级，对通过承载电路从外部网络到移动主机的每个应用流所对应的分组进行分类和调度。

20. 权利要求 18 的方法，还包括：

10 服务节点确定与移动主机对应的预订信息是否允许对这种特定业务质量的预留请求。

21. 权利要求 18 的方法，还包括：

根据为移动主机服务的区域内当前无线通信的业务负载情况，服务节点评估是否能够支持对从服务节点到移动主机的这种特定业务质量的预留请求。

15 22. 权利要求 21 的方法，其中评估步骤包括服务节点估计与请求的业务质量对应的延时和带宽要求。

23. 权利要求 22 的方法，还包括：

服务节点为网关节点提供与预留请求对应的延时估计和带宽要求估计，以及

20 网关节点向网络层协议提供延时和带宽估计。

24. 权利要求 18 的方法，还包括：

网关节点更新业务质量预留。

25. 权利要求 19 的方法，还包括：

25 网关节点监测每个应用流，以确保实现该应用流的预留业务质量。

26. 权利要求 19 的方法，还包括：

网关节点对与一个应用流对应的分组传送进行调度，以确保实现该应用流的预留业务质量。

27. 权利要求 19 的方法，还包括：

30 网关节点根据用于每个分组所属应用流的预留业务质量对分组进行分类。

28. 权利要求 19 的方法，还包括：

网关节点监测来自网关节点的每个应用流，以确定是否超出了数据传输容量限制，以及

如果已超出，服务节点丢弃与预留业务质量最低的应用流所对应的分组。

- 5 29. 在一个移动通信系统中，移动主机通过一个分组网关节点和一个分组服务节点与外部网络进行分组数据通信，一种方法包括：

每台移动主机建立一个分组会话，在会话期间，多个应用流与一个外部网络实体通信，每个应用流具有一个对应的分组流；

- 10 为每个应用流定义一个对应的业务质量参数，以便可以为不同的应用流定义不同的业务质量参数；以及

服务节点合并来自不同会话、但具有相同业务质量的分组。

30. 权利要求 29 的方法，还包括：

服务节点合并来自同一地理服务区域内的不同移动主机、但具有相同业务质量的分组。

- 15 31. 权利要求 29 的方法，其中合并使用先入先出调度原则进行，除非分组不能在指定时间内传送。

32. 权利要求 29 的方法，还包括：

服务节点把送往同一地理服务区域、但具有不同业务质量的分组发派到与不同业务质量对应的不同队列中，

- 20 其中从较高业务质量队列中清除出去的分组要比较低业务质量队列清除的分组数目多。

33. 一种移动通信系统，包括：

- 25 一台移动终端，它建立一个数据分组通信会话，在会话期间运行两种数据分组应用，并与外部网络中的另一实体进行与两种数据分组应用对应的两种数据分组流的传送，以及

连接移动终端与外部网络实体的一个分组网，它在会话期间为与移动终端对应的两种数据分组流预留不同的业务质量等级。

- 30 34. 权利要求 33 的移动通信系统，其中使用为会话建立的一条数据分组网络承载电路对移动终端来回传送与具有不同业务质量等级的两种数据分组流对应的分组。

35. 权利要求 33 的移动通信系统，其中对于从移动终端到外部网络实体之间的端到端通信，在网络分组层为两种数据分组流中的每一

种预留业务质量等级。

36. 权利要求 33 的移动通信系统，其中不同的业务质量等级具有不同的分配带宽、延时或可靠度。

37. 权利要求 33 的移动通信系统，其中不同的业务质量等级包括一种尽力而为型传输等级，其中可以丢弃一个应用流中的分组，另一种业务等级是预测型传输业务，其中不能丢弃一个应用流中的分组。

38. 权利要求 33 的移动通信系统，其中每种业务质量包括一种指定以下一项或多项的延时等级：一个应用流的最大分组传输速率、平均分组传输速率以及分组突发长度。

39. 权利要求 33 的移动通信系统，还包括存储移动终端预订信息的数据库节点，该信息指定移动终端是否可以为特定的应用数据分组流请求一种业务质量，其中分组节点在预留一种业务质量等级之前检查预订信息。

40. 权利要求 33 的移动通信系统，其中分组网包括：连接网关节点和移动终端的一个服务节点；连接服务节点和外部网络实体的一个网关节点。

41. 权利要求 40 的移动通信系统，其中网关节点在移动终端和外部网络实体之间传送分组。

42. 权利要求 40 的移动通信系统，其中服务节点根据为移动主机服务的区域内现有无线通信的当前业务负载情况，评估是否能够支持从服务节点到移动终端对这种业务质量等级的预留请求。

43. 权利要求 40 的移动通信系统，其中服务节点估计与请求的业务质量对应的延时和带宽要求。

44. 权利要求 40 的移动通信系统，其中网关节点周期性地更新业务质量预留。

45. 权利要求 40 的移动通信系统，其中网关节点对与两种数据分组流之一对应的分组传送进行调度，以确保实现该应用流的预留业务质量。

46. 权利要求 40 的移动通信系统，其中网关节点根据用于每个分组所属应用流的预留业务质量对分组进行分类。

47. 权利要求 40 的移动通信系统，其中服务节点包括：

存储具有相同业务质量等级和数据分组通信会话的分组的第一个队

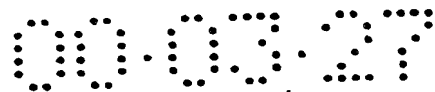
列集;

存储具有相同业务质量等级和同一移动终端的分组的第二队列集; 以及

5 存储由同一地理区域提供服务、具有相同业务质量等级的分组的第三队列集。

48. 在包括一个与外部网络连接的分组网的移动通信系统中, 一台移动终端包括:

10 为与对应应用相关联的不同数据分组流预留不同业务质量的一个预留控制器, 这些应用在移动终端处工作, 并在移动终端与分组网联系时的一个数据会话期间建立, 其中多个应用流中的分组从外部网络始发, 并指向移动终端。



说明书

移动通信网中的动态业务质量预留

相关申请

5 本申请要求于 1997 年 7 月 25 日提出的美国临时专利申请序列号 60/054, 469 的优先权。

发明领域

本发明涉及移动通信，更具体地说，涉及用于个人通信的一种特定等级或业务质量的预留。

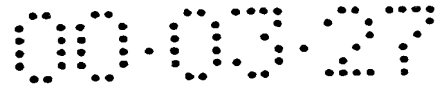
10 发明背景和概述

象全球移动通信系统 (GSM) 等大多数无线移动系统的主要应用是移动电话。不过，对诸如传真传输和短消息交换等移动数据应用的使用正变得越来越为普遍。新的数据应用包括无线个人计算机、移动办公室、电子转帐传送、道路运输遥测、野外服务业务、交通管理等等。
15 这些应用的特征在于“突发”性业务。换句话说，它在较短的时间内要传输数量较大的数据，之后很长的时间内则只有很少的数据或没有数据被传输。

在突发性业务环境下，分组交换通信机制能比电路交换机制更好地利用传输介质。在一个分组交换网中，只在需要时使用传输介质，
20 一条物理信道可以由许多用户共享。它的另一个优点是与应用于电路交换连接的针对时间计费的方式不同，分组交换数据业务允许根据数据传输量和传输的业务质量进行计费。

为了容纳这些新的移动应用，分组无线业务，例如 GSM 中包含的通用分组无线业务 (GPRS)，包括了具有高带宽利用率的无连接分组交换数据业务。蜂窝数字分组数据 (CDPD) 网是另一个例子。移动分组数
25 据业务，诸如 GPRS 的终端用户最大的兴趣是无线 PC 支持传统的基于互联网的应用，例如文件传送、电子邮件的发送和接收以及通过全球信息网在互联网上冲浪。视频也可能是 GPRS 最终可能支持的多媒体业务的一个主要组成部分。

30 图 1 从移动通信系统 10 中的用户角度表示了一项移动数据业务。一个终端用户使用移动主机 12 传送数据分组，例如，该主机包括一台与移动终端 16 连接的膝上型计算机 14。例如，移动主机 12 通过一个



移动分组数据支持节点 22、经由一个或多个路由器 24、一个分组数据网 26 以及局域网 20 中的路由器 28 与局域网 (LAN) 20 内包含的一台固定计算机终端 18 通信。当然，本领域的技术人员将能理解该图作了简化，这里的“路”是一条逻辑路径，而不是实际的物理路径或连接。

5 在移动主机 12 和固定终端 18 之间的无连接数据分组通信中，分组被独立地从信源传送到目的地，不一定沿着同一条路径 (尽管可以做到这一点)。

因此，作为到外部分组网的一个逻辑接口或网关的移动分组数据支持节点 22 可以支持在移动网内进行独立的分组路由选择和传送。用户可以

10 可以根据端到端的分组传送模式发送和接收数据，而无需使用电路交换模式中的任何网络资源。而且，多个点到点的并行会话也可能出现。例如，象移动 PC 这样的

一个移动主机可以同时运行几种应用，例如视频会议、电子邮件通信或传真 web 浏览等等。

图 2 表示了一个更详细的使用 GSM 移动通信示范模型同时支持电

15 路交换和分组交换通信的移动通信系统。包括一台计算机终端 14 和移动无线终端 16 的移动主机 12 通过一个无线接口与一个或多个基站 (BS) 32 通信。每个基站 32 位于一个对应的小区 30 内。多个基站 32 与一个基站控制器 (BSC) 34 相连，后者管理对无线资源的分配和释放，并控制移动台从一个基站到另一基站的切换。基站控制器及相关基站有时

20 被称为一个基站子系统 (BSS)。BSC 34 与一个移动交换中心 (MSC) 36 相连，再通过它与其他网络 38，例如公共电话交换网 (PSTN)、综合业务数字网 (ISDN) 等建立电路交换连接。

MSC 36 还通过一个 7 号信令系统 (SS7) 网 40 与一个本地位置寄存器 (HLR) 42、一个访问者位置寄存器 (VLR) 44 以及一个鉴权中心 (AuC)

25 46 连接。VLR 44 包括一个数据库，后者包含 MSC 为了向其服务区域内的移动台提供服务所需的当前处于对应的位置或服务区域内的所有移动台信息以及临时用户信息。通常，当移动台进入一个访问网或服务区域时，对应的 VLR 44 向移动台的 HLR 请求和接收有关漫游移动台的数据，并存储该数据。这样，当一次呼叫涉及到访问移动台时，VLR 44

30 已准备好了呼叫建立所需的信息。

HLR 42 是一个存储和管理用户信息的数据库节点。对于每个“本地”移动用户，HLR 包含永久用户数据，例如 PSTN 编号方案中唯一识

每个 BSC 34 还在一个负责向服务区域内的移动台传送分组的 GPRS 服务支持节点 (SGSN) 50 处与一个 GPRS 网 51 连接。GPRS 网关支持节点 (GGSN) 54 作为到外部数据分组网, 例如 IP 数据网 56 的逻辑接口。SGSN 节点 50 和 GGSN 节点 54 通过 PLMN 内部 IP 骨干网而进行连接。

因此, 在 SGSN 节点 50 和 GGSN 节点 54 之间, 网间连接协议 (IP) 用作
10 传送 PDU 的干线。在 GPRS 网 51 内, 分组或协议数据单元 (PDU) 在始发
GPRS 支持节点处封装, 在目的 GPRS 支持节点处拆封。SGSN 50 和 GGSN
54 之间这种 IP 级的封装/拆封被称为 GPRS 中的“隧道贯穿
(tunneling)”。GGSN 54 保留用于向当前为移动台服务的 SGSN 50
15 “隧道贯穿”传送 PDU 的路由选择信息。一种公共的 GPRS 隧道协议 (GTP)
能使不同的分组数据协议被采用, 即使是这些协议不能被所有 SGSN 支持。
SGSN 实现路由选择和数据传送功能需要的所有与用户有关的 GPRS
数据可以通过 SS7 网 40 从 HLR 42 中读取。HLR 42 存储路由选择信息,
把 IMSI 映射到一个或多个分组数据协议 (PDP) 地址上, 还把每个 PDP
20 地址映射到一个或多个 GGSN 上。

3

一条链路。这些应用流都对应同一移动主机和同一 PDP 环境。

无连接数据通信是以特定的协议程序为基础的，它们通常分为不同的协议层。图 3 表示了一种根据多层协议栈构造的 GPRS “传输模型”。在 GGSN 和 SGSN 之间，GPRS 隧道协议 (GTP) 通过添加路由选择信息经由 GPRS 骨干网 52 隧道贯穿传送 PDU。GTP 头包括一个用于点到点和组播 (multicast) 分组的隧道终点标识符和一个用于点到多点分组的组标识。另外，还包括一个类型区域，指定 PDU 类型以及和一个 PDP 环境会话相关的业务质量模式。在 GTP 下面，使用人们所熟知的传输控制协议/用户图表协议 (TCP/UDP) 和网间连接协议 (IP) 作为 GPRS 骨干网的网络层协议。基于以太网、帧中继 (FR) 或异步传输模式 (ATM) 的协议可以用于与运营商网络结构有关的链路层和物理层。

在 SGSN 和移动台/主机之间，子网相关会聚协议 (SNDCP) 把网络级协议特性映射到下层逻辑链路控制 (LLC) 上，并提供诸如把网络层消息复用到单条虚逻辑连接上、加密、分段和压缩等功能。基站系统 GPRS 协议 (BSSGP) 是一种流控协议，它允许基站系统开始和终止由 SGSN 发送的 PDU。这能确保当无线链路容量降低 (例如由于衰落或其他不利条件影响) 时，BSS 不会产生分组溢出。路由选择和业务质量信息也被传递。帧中继和 ATM 可用于 PDU 帧在物理层的中继。

移动台和 GPRS 网之间的无线通信覆盖了物理层和数据链路层功能。物理层被分为一个物理链路子层 (PLL) 和一个物理 RF 子层 (RFL)。RFL 进行对物理波形的调制和解调，并指定载波频率、无线信道结构和原始信道数据速率。PLL 提供在无线物理信道传送信息的业务，它包括数据单元成帧、数据编码以及物理媒质传输区域内的检测/纠错。数据链路层被分为两个独立的子层。无线链路控制/媒质访问控制 (RLC/MAC) 子层控制对多个移动台和 GPRS 网之间的共享无线物理媒质的访问。RLC/MAC 复用数据和信令信息，实现争用解决、业务质量控制和纠错处理。逻辑链路控制 (LLC) 层在 MAC 层之上工作，在移动主机和 SGSN 之间提供一条逻辑链路。

业务质量对应某种操作 (业务) 执行的好坏程度 (质量)。某些业务，例如多媒体应用或一次简单的电话呼叫需要关于正确性、可靠度和传输速率的保证。通常，在数据通信中采用 “尽力而为” 的机制，对于延时或吞吐量保证没有专门的考虑。一般来说，业务质量参数可

以定性地分为三种业务等级：确定型（用于硬实时应用）、统计型（用于软实时应用）和尽力而为型（不作保证的其他任何应用）。定量参数可以包括吞吐量（例如平均数据速率或峰值数据速率）、可靠度、延时以及一条消息经历的最小和最大延时之间的延时偏差对应的抖动。

5 在移动数据通信系统内提供业务质量(QoS)的连接中，一种 QoS 方案是为每个 PDP 环境分配一个指定的优先级。但是这种方案不太令人满意。正如上述定义，每个 PDP 环境可以有多个应用流。当前 PDP 环境/会话中的每个应用流可能有不同的分组延时要求。例如，象电话等实时应用需要保证业务质量，而视频图象需要预测延时的业务。
10 更具体地说，象交互式突发、交互式成批传送和异步成批传送等弹性应用需要不同等级的尽量小（或尽力而为）延时业务。

 本发明为每个应用流定义了一个业务质量，而不是对单个 PDP 环境/单个网络级 IP 地址的业务质量进行限制。为一个 PDP 环境中的每个应用流单独预留、监测和管理一种合适的业务质量。而且，本发明
15 提供了一种针对每个 PDP 环境的动态业务质量预留机制，这种机制被引入移动数据通信系统，用作一个“知晓”业务质量的客户网络层，它允许与其他数据业务结构（例如互联网）进行集成，以实现一种端到端的集成业务，其中能指定从端到端通信中的移动主机一直到一
 个固定主机的业务质量。

20 本发明提供了一种移动通信系统，其中移动主机借助一个分组网关节点与一个外部网络进行分组数据通信。移动主机建立一个分组会话，在其中有多个应用流与一个外部网络实体通信。每个应用流包括一个对应的分组流。另外，为多个应用流中的每一个定义和预留了一个对应的业务质量参数。这样，对于不同的应用流可以定义和预留不同的业务质量参数。然后，根据为该应用流预留的业务质量传送与每个应用流对应的分组，例如从外部网络实体一直传送到移动主机。
25

 不同的业务质量可以有不同的分配带宽、延时和/或可靠度。一类业务是尽力而为型，在这里可以丢弃应用流中的分组。其他类型的业务归为预测型，在这里不能丢弃应用流中的分组。至于延时，业务
30 质量可以包括指定单个应用流的分组传输速率、平均分组传输速率和分组突发大小的延时等级。

 用于每台移动主机的数据业务预订信息被加以存储，该信息指定

移动主机是否预订了一种静态或动态业务质量。如果预订了可以为每种应用流指定 QoS 的动态业务质量，用于这一移动主机的预订信息具体定义被预订的业务质量参数或等级。之后，当移动主机建立一个分组会话时，在该会话中激活的应用流就可以使用每种预订的业务质量等级。

5 建立一个分组会话的过程包括使移动主机与网络进行联系(或其他等效操作)，并向网关节点传送一个分组会话开始/激活消息。而且，在移动终端和另一端的外部网络实体之间建立一个端到端配置程序。这种端到端配置为移动主机分配一个网络分组层地址。同一 PDP 环境
10 上可能存在几种端到端配置，几种应用流也可能使用同一配置。这样，在具有不同网络层(例如 IP)地址和不同业务质量的移动主机会话中，就可以灵活建立多个应用流。在配置程序中，网关节点用作为移动主机客户服务的动态主机配置代理，在移动主机和外部网络标识之间传送分组。

15 除了与网关节点和移动主机之间的网络层承载电路对应的数据通信“隧道”之外，在网关节点中的移动主机标识(例如移动台的 IMSI)、已建立的数据通信隧道、和为移动主机已建立的会话存储的网络层地址之间还建立了一种关系。网关节点使用这种关系分析收到的分组，并且只允许其所具有的信宿或信源与为已建立会话存储的移动主机网络层地址之一相对应的那些分组通过。
20

为单个应用流的某一特定业务质量提出预留请求之后，确定在当前的业务状况下是否能满足这一预留请求。如果可以满足预留请求，在移动主机和网关节点之间建立网络分组层承载电路，以“承载”具有不同对应业务质量等级的多个独立应用流。

25 除了分组网关节点之外，在分组网关节点和移动主机之间还提供了一个分组服务节点。除其他功能之外，该服务节点还要根据移动主机当前所处的服务区域内现有无线通信的当前业务负载，确定从服务节点到移动主机是否能够支持预留请求提出的特定业务质量。具体地说，服务节点估计与请求的业务质量对应的延时和带宽要求，并将其提供
30 给网关节点。一旦根据某种特定的业务质量进行了应用流预留，网关节点就将监测该应用流，以确保使用合适的分组分类和传送调度程序能实现预留业务质量。

对于送往移动主机的分组，服务节点合并来自与同一移动主机相对应的、具有相同业务质量的不同会话的分组。服务节点还要合并送往同一地理服务区域内的不同移动主机、具有相同业务质量的分组。送往同一地理服务区域、但是具有不同业务质量的分组被分配到与不同业务质量对应的不同优先级队列中，并向地理区域内的特定的无线接入网传送。

附图简述

从以下对如附图所示的优选实施例的描述中，将能很显然地看出发明的上述和其他目的、特性和优点，其中参考代号在各种视图都代表相同的部分。附图不一定成比例，而是着重于描述发明的原理。

图 1 是表示一台移动主机和一台固定主机之间的数据通信的简化框图；

图 2 是表示包括一个通用分组无线业务 (GPRS) 数据网的 GSM 移动通信系统的更详细框图；

图 3 描述了在图 2 所示 GPRS 数据通信网中不同节点之间采用的各种数据通信协议；

图 4 是根据本发明的一个实施例描述动态业务质量程序的一个流程图；

图 5 是根据本发明的另一个实施例描述 GPRS 中动态业务质量程序的一个流程图；

图 6 是根据本发明的一个 GPRS 详细实施例用于激活 PDP 环境的一个信令序列；

图 7 是根据本发明的一个 GPRS 详细实施例用于网络层主机配置的一个信令序列；

图 8 是描述在网关数据节点和移动主机之间、表示为一个特定应用流预留业务质量的一条已建立 GPRS 承载电路的框图；

图 9 是描述用于 GPRS 承载电路的延时概率定义的图表；

图 10A 和 10B 表示根据本发明的一个 GPRS 详细实施例来描述动态业务质量预留程序的一个消息序列；

图 11 是描述根据本发明一个 GPRS 详细实施例中的分组分类和调度程序、可以在服务节点中使用的排队和合并技术的框图；

图 12 是一个消息序列，表示根据本发明的一个 GPRS 详细实施例、

在网络分组层从一个互联网服务提供商 (ISP) 向移动主机传送分组的过程;

图 13 是一个功能模块图, 描述了移动主机和网关节点中可用于实现本发明的各种示范控制功能; 以及

5 图 14 是一个功能模块图, 描述了服务数据节点和网关节点中可用于实现本发明的各种控制功能。

附图的详细描述

在以下描述中, 为了便于说明而不是出于限制, 提出了一些具体细节, 例如特定的实施例、硬件、技术等等, 以提供对本发明的全面
10 阐述。不过, 对于本领域的技术人员来说, 显然将能看出本发明也可以在脱离这些具体细节的其他实施例中实现。例如, 尽管本发明的特定实施例是在一个 GSM/GPRS 蜂窝电话网环境中描述的, 但本领域的技术人员将能理解可以在使用其他移动数据通信结构和/或协议的任何移动通信系统中实现本发明。另外, 本文省略了对众所熟知的方法、
15 接口、设备和信令技术的详细描述, 以免因不必要的细节混淆了对本发明的描述。

如上所述, 本发明通过允许为一个数据会话期间多个应用流中的每一个来定义和预留一种指定的业务质量而不是把所有应用流限制在分配给该会话的单一业务质量上, 为移动用户提供了极大的灵活性和
20 范围很广的数据业务。参考描述一种动态业务质量程序(模块 100)的图 4, 根据本发明的第一实施例, 为每个移动主机建立一个分组会话。在这个已建立的分组会话期间, 在类似于如图 1 所示固定终端 18 或图 2 所示一个互联网服务提供商 (ISP) 的一个外部网络实体与诸如图 1 和 2 所示的移动主机 12 之间, 有多个应用流/分组流进行通信(模块 102)。
25 在已建立的分组会话期间, 为每个应用流预留(如果在当前条件下可行)一种业务质量(QoS), 不同应用流的业务质量可以不同(模块 104)。与每个应用流对应的分组根据预留的对应业务质量在外部网络实体和移动主机之间传送(模块 106)。因此, 已建立的分组会话就可以作为多个串行应用会话的承载电路, 而不需要移动主机进行重新建立和重新配
30 置。已建立的分组会话还可以作为一个多媒体会话中多个应用流的承载电路, 同时仍然保持话音、图象和数据流各自独立的业务质量要求。

虽然本发明可应用于任何移动数据通信网, 不过下面将在众所熟

活 PDP 环境请求”消息，其中包括一个接入点名称 (APN) (即 ISP 名称)、一个 PDP 类型 (本例中为 IP)、用于这一 PDP 环境请求本身的业务质量 (QoS) 定义, (在本例中为 QoS 第 4 类尽力而为 (BE))、以及一个端到端配置请求。移动主机发送端到端配置请求参数，以便请求在 PDP 环境建立之后进行一次动态 PDP 地址分配，而不是请求一个 IP 地址。

一旦收到来自移动主机的激活 PDP 环境请求消息，SGSN 就检查 HLR 中的移动台预订信息，以确定移动主机是否预订了一种静态或动态业务质量预留。在静态 QoS 预留中，所有应用流接收为 PDP 环境/数据会话建立的 QoS。在动态 QoS 预留中，可以为各个应用流指定一种 QoS。本例中假设预定动态业务质量预留。使用域名系统 (DNS)，即用于把人可读的机器名称映射为 IP 地址的在线分布式数据库系统，把接入点名称翻译成一个 GGSN 地址。另外，生成一个隧道标识，用于在 GGSN 和移动主机之间建立一条隧道承载电路。SGSN 向 GGSN 发送一条“生成 PDP 环境请求”消息，其中带有 APN、PDP 类型、业务质量、TID 和端到端配置请求。

GGSN 功能被用作动态主机配置协议 (DHCP) 中继代理。DHCP 协议用于向用户分配网间连接协议地址。IP 地址的分配由一个 DHCP 服务器进行，在本例中是 ISP 58，移动主机是 DHCP 客户。GGSN 还通过域名系统把接入点名称翻译成 ISP 地址，并为这一 PDP 请求分配一个 DHCP 中继。不过，还是没有给移动主机分配 IP 地址。GGSN 给 SGSN 送回一条“生成 PDP 环境响应”消息，其中包括隧道标识 (TID) 和使用尽力而为业务质量的端到端配置确认。作为 DHCP 中继的 GGSN 为被选的接入点名称选择了一条预定的隧道或承载电路。然后，SGSN 向移动主机发送一条“接受激活 PDP 环境”消息。这时，逻辑隧道/承载电路对于移动主机和 ISP 之间的分组业务实际上是开放的，但是只能作为 IP 广播消息传送，因为移动主机在网络 (IP) 层不能寻址。通过该逻辑链路传输的应用流可以具有预订的任何一种业务质量参数/等级。

下面根据图 7 所示的信令序列描述 IP 主机配置程序。IP 主机配置对于上述激活 PDP 环境程序中 GPRS 承载电路的建立是透明的，只是包含了 GGSN 中的一个 DHCP 中继代理。在 IP 主机配置中，移动主机向 GGSN/DHCP 发送/广播一条用户数据报协议 (UDP) 消息 (在 IP 之上的一种传输层协议)，后者把这些 UDP 数据分组转发给 ISP。UDP 消息包括

一条带有一个鉴权令牌、IP 地址租用时间请求和一个主机 ID 的动态主机配置协议 (DHCP) DISCOVER 消息。GGSN 分配一个与移动台的唯一 IMSI 标识对应的代理远端 ID 和一个与隧道标识对应的代理电路 ID。之后，GGSN 就使用代理电路 ID 滤除和终止来自/去到移动主机、但分组头中没有正确 IP 地址的分组。代理远端 ID 和子网掩码被送往 ISP，代理远端 ID (IMSI) 被存储在 ISP 中。

子网掩码是对一个 IP 子网上的各个目标地址的一种集中描述。一个路由器拥有一个 IP 子网。GGSN 是一个路由器，因此集中了一个或多个子网。ISP 使用子网信息把响应返回到 GGSN，后者再根据代理远端 ID 把响应返回给正确的移动主机。代理远端 ID 还为 ISP 提供了一种附加保证，即移动主机在动态主机配置程序中不会伪造其标识。可以设置 GGSN 向某个 DHCP 服务器转发 DHCP DISCOVER 消息或在 ISP 网络中广播该消息。一条 DHCP OFFER 消息被从 ISP 传送到移动主机，其中包括 DHCP 可以提供的“提议的 (offered)”配置。可能会有来自各种 DHCP 服务器的多个提议方案被接收。移动主机选择能够最好地满足其要求的 DHCP 提议方案，并向提供所选的提议方案的 DHCP 服务器发送一条 DHCP 请求消息。

然后，ISP 在一条 DHCP 确认消息中向 GGSN 提供一个 IP 地址。这个 IP 地址与移动台的代理远端 ID/IMSI 以及代理电路 ID/隧道标识一起放在一个表中，以备今后在分组过滤中使用。GGSN 还要向移动主机转发 DHCP 确认消息。IP 地址和代理电路 ID 用于滤除来自/去到移动主机、但分组头中没有正确 IP 地址的所有分组。

下面将为 PDP 环境中激活的每个用户应用流预留一种业务质量。图 8 表示了一个框图，描述为一个来自 ISP、在移动终端处终接的应用流预留业务质量。GGSN 54 在 GPRS 承载电路上向移动主机 12 传送一条预留路径消息，该承载电路是在激活 PDP 环境时为指向移动主机 12 的某条应用流建立的。然后移动主机向 GGSN 54 返回一个预留响应。本例中使用了一种资源预留协议 (RSVP)，以允许移动主机为来自 ISP 处的一个互联网用户的传输申请某种业务质量。RSVP 使用信源和目的 IP 地址以及一个 IDP/TCP 端口识别要预留的应用流。一个目的 IP 地址可以有几个端口与系统中的每种应用处理相关联。已为几种类型的应用定义了公知端口。终端系统还可以通过协商来选择公知端口以外

的端口。属于同一应用流的所有分组共享同一标识(地址和端口)。

RSVP 在发送者和接收者之间的通路上的每个路由器中设置一种临时的或“软”预留。软预留有一个与之对应的有效时间(TTL)。如果超出有效时间,那么预留也就失效。一种尽力而为的业务质量用于在 GPRS 承载电路上传送 RSVP 消息。

作为路由器的 GGSN 需要确保它能对指向移动主机的逻辑链路实现请求的 QoS 预留。因此, GGSN 要把来自 IP RSVP 请求的要求映射到对 GPRS 逻辑链路的预留。GPRS 逻辑链路的第一部分是到 SGSN 的 GPRS 隧道贯穿协议(GTP)。GTP 在 IP 上传送,因此如果当前预留不能处理一个附加应用流,可能需要改变对这一内部 IP 网的预留。GGSN 还要求 SGSN 检查指向移动主机的逻辑链路后半部分。逻辑链路的后半部分有两个“接力段”—— SGSN 到 BSS 和 BSS 到移动主机。SGSN 控制在两个接力段上的预留,并向 GGSN 指示是否可以接受 PDP 环境中 QoS 等级预留上的变化。GGSN 向链路上的下一路由器提供关于该应用流分组延时和带宽方面的 QoS 信息。

第一个参数是与链路有关的延时,它可以分为一个速率无关部分(C)和一个速率相关部分(D)。移动主机和 ISP 处的终端系统之间要求的端到端路径延时可通过以下和式计算:

$$D_{req} = S + (b/R) + C_{tot}/R + D_{tot},$$

其中 D_{req} = 移动主机要求的隐含总延时, S = 要求延时和预留延时之间的一个富余量, b = 按字节计算的缓冲槽深度, R = 协商的平均比特率(例如每秒的 IP 数据报), C_{tot} 是与速率无关的流体模型偏差之和, D_{tot} 是与速率有关的“流体模型”偏差之和。流体模型定义了没有分组缓冲(即任何节点上都没有打包排队)时通过网络的传输。

利用这一信息,根据平均分组传输延时(PTD)、最大分组传输延时、以及可以与由链路相关延时的速率无关(C)和速率相关(D)部分组成的流体模型相比较的延时偏差参数,可以绘出 GPRS 承载电路的延时概率分布。图 9 中的曲线表示根据与这些变量有关的延时所绘出的概率密度。缓冲槽深度 b 定义了要求一个节点在其缓冲区内为一个应用流分配的字节数目。该节点不需要对分组进行管制,除非达到了槽的深度 b 。这是 QoS 协议的一个部分。槽的深度 b 用于确定对于一种应用流 B 在一个特定的 QoS 下的最大缓冲要求。要求的缓冲大小按下式定



义:

$$B > b + C_{sum} + D_{sum} * R,$$

其中 C_{sum} 和 D_{sum} 是各个路由器 C 和 D 之和。路由器包括 GGSN 以及在移动主机和 ISP 处终端系统之间路径上的其他路由器。GGSN 设定用于 QoS 预留的缓冲槽深度 b。

如图 10A 和 10B 所示, 下面为用于从 ISP 到移动主机的一个独立应用流的动态业务预留提供了一个示范消息序列. ISP 处的终端系统发出一条路径预留消息, 其中包括分配给应用流的会话 ID. GGSN 使用尽力而为的 GPRS 业务质量向移动主机传送一条 RSVP 路径消息. 这条路径预留消息还包括一个业务要求说明 (TSPEC). TSPEC 描述了 ISP 终端系统正在发送的应用流特性, 例如速率和延时敏感度.

移动主机以一条 RSVP 预留 (RESV) 消息响应 GGSN。RESV 消息包括一个 FLOWSPEC 和一个 FILTERSPEC。FLOWSPEC 描述了移动主机为该应用流请求的速率和延时预留。FILTERSPEC 定义了移动主机允许网络以何种方式合并移动主机的预留和组播环境中的其他接收机。GGSN 对预留请求实施管制和接入控制。作为程序的一部分，GGSN 把 RSVP 请求映射为 GPRS 的 GTP 更新 PDP 环境请求。GTP 更新 PDP 环境请求被送到 SGSN。该消息涉及改变用于某个移动主机的 GPRS 承载电路带宽、PDP 环境以及该应用流所属的 QoS 延时等级。SGSN 通过检查 HLR 42 中与移动主机对应的预订信息，确定是否可以根据指定的 QoS 延时等级进行业务质量预留（这被称为 POLICY CONTROL（管制控制））。SGSN 还要确定是否有足够的容量用于对“无线支路”的预留（这被称为 ADMISSION CONTROL（接入控制））。如果通过了管制和接入控制，SGSN 就向 GGSN 发送一个 GTP 更新 PDP 环境响应。GGSN 把 GTP 响应映射为 RSVP 请求，并在必要时改变 PDP 环境中的 GPRS 隧道到 SGSN 的带宽预留和 QoS 延时等级。预留隧道的容量最好大于正常所需，这样就可能不需要单独改变预留。预留隧道最好集中几台移动主机和 PDP 环境。

SGSN 通过监测链路层分组传输和确认之间的时间来估计要求的业务质量延时。这种估计用于评估在不影响现有预留的情况下是否可以接受信的预留。这种估计还用于提供与 RSVP 所需流体模型可以相比较的延时偏差。另外, BSS 要向 SGSN 发送一条 BSSGP 流控消息, 以告知



数据分组传送程序包括分组分类、调度和管制功能。为了根据应用流的预留业务质量对一个应用流中的分组进行分类和调度，在 BSS 和 SGSN 中使用了各种队列/缓冲器。BSS 和 SGSN 中的一种队列示范配置如图 11 所示。BSS 包括用于每个基站小区处的移动管理信令的一个队列和用于每个基站小区处的四类业务质量延时等级 QoS1-QoS4 中每一类的一个队列。SGSN 包括用于对分组进行分类及合并的三个不同等级的队列。第一队列层是在 SNDCP 协议层上。对于具有同一 PDP 环境和业务质量延时等级的分组将建立一个队列。第二队列层包括一个对应于同一移动主机及业务质量延时等级的分组的队列。第三队列层包括存储对应于同一小区及业务质量延时等级的分组的队列。BSS 中的小规模缓冲能有效地使用带宽有限的无线信道，因为分组总是能够用于传输。SGSN 中的大规模缓冲减小了对有限的无线资源的使用，因为总是可以在分组通过无线空中接口进行传输和被纳入 SGSN 和移动主机之间的逻辑链路控制传输环路之前丢弃分组。

对分组的分类、调度和管制(所有这些处理都涉及缓冲器管理)最好联合进行。根据不同的分类器, GGSN、SGSN 和 GSS 都可以实现这一分组功能集。可以使用若干种现有的分组分配、调度和管制算法。在优选实施例中, GGSN“管制”(即检查应用流是否在允许的限制内, 25 如果超出, 则丢弃分组) RSVP 应用流, 对与其 PDP 环境和业务质量延时等级对应的这些应用流进行分类, 并根据用于这一 PDP 环境和业务质量延时等级的隧道协议(GTP)预留来对分组的传送进行调度。另一方面, SGSN 在 MS 的基础上对分组进行分类和调度。BSS 最好对具有相同业务质量延时等级和小区标识的接收分组帧使用先入先出(FIFO) 30 调度算法。各业务质量延时等级之间的分组传送调度优先级最好也由 BSS 控制, 因为 BSS 在传送业务质量延时等级较低的 LLC 帧之前, 会让业务质量延时等级较高的 LLC 帧通过。

下面参考图 12, 该图表示用于从 ISP 向移动主机传送网络层分组的一个示范消息序列。GGSN 从 ISP 接收一个发往移动主机的 IP 分组应用流。GGSN 使用 RSVP 漏槽算法或其他 PDP 指定算法对每个应用流进行带宽管制。然后根据 PDP 环境/业务质量延时等级对可接入的输入分组进行分类。这些分类后的分组经过根据用于该应用流的 RSVP 带宽预留进行的调度, 从而在针对移动主机 PDP 环境建立的 GPRS 逻辑承载电路上进行 GTP 传输。通过使用隧道贯穿协议(GTP)GGSN, 用隧道标识和为应用流预留的业务质量来封装 IP 分组流。SGSN 接收封装后的分组流, 对来自特定的 GGSN 和某种业务质量延时等级的应用流进行带宽管制。

SGSN 还要根据分组对应的移动用户 ID(MSID)、PDP 环境和业务质量延时等级对其进行分类。SGSN 最好使用一种公平排队(例如比特式循环)算法在 SNDCP/LLC 级对分组进行调度, 以合并具有相同业务质量延时等级的几个移动终端 PDP 环境。也可以使用一种加权的公平排队(WFQ)算法, 利用与每个移动终端/业务质量延时等级有关的隧道带宽预留数据, 在 BSSGP 级对分组传输进行调度, 以把来自不同移动终端、具有相同业务质量延时等级的 LLC 应用流合并到一个队列中。然后向 BSS 传送排队后的数据, BSS 则根据小区和业务质量延时等级对输入数据分类。如上所述, 对于每个小区/业务质量延时等级队列, BSS 最好使用一种 FIFO 调度算法, 另外对于不同业务质量延时等级的优先级排队, 最好使用可设定的值。然后, BSS 在 RLC/MAC 层进行分组资源分配, 以传输单个分组。分组通常可以分为数据块, 一条无线数据信道可由几个移动终端共享, 每个无线数据块都有一个独立的标识。

图 13 和 14 显示了在从 ISP 处的终端系统到移动主机的应用流预留和分组传输中, 移动主机、GGSN 和 SGSN 内的有效部件。这三个系统都有一个控制引擎和一个传输引擎。控制引擎在应用流预留时有效, 而传输引擎在分组传输时有效。移动主机和 GGSN 中的 RSVP 守护程序(daemon)负责 IP 层的资源预留协议交换并使用 RSVP 协议来相互通信。RSVP 守护程序和管制控制器一起进行检查, 以确定移动主机用户是否预订了 QoS。RSVP 守护程序还要与进入控制器一起检查传输系统是否能容纳基于可用资源的另一 QoS 预留。

当把输入分组分离到不同队列中时, RSVP 守护程序告诉分组分类

器使用哪一个参数。当向着系统的输出端口合并队列时, RSVP 守护程序告诉分组调度器使用哪一种调度技术。另外, GGSN 路由选择处理根据目的地址等信息决定一个分组将被送往哪一个输出端口。SGSN 在跟踪移动主机位置的移动管理处理中完成类似的功能。GTP 守护程序与
5 RSVP 守护程序具有相同的职责, 只不过是在 SGSN 和 GGSN 之间的 GPRS 链路层上。在 GGSN 中的 RSVP 守护程序和 GTP 守护程序之间有一个应用编程接口 (API), 以对从 IP (RSVP) 到链路 (GPRS) 层的预留发出请求和给出反馈。

尽管已根据特定的实施例描述了本发明, 但是本领域的技术人员
10 应当认识到本发明并不局限于这里所描述和说明的指定实施例。在这些表示和描述范围之外的不同格式、实施例和调整以及许多变形、改动和等效方案也可用于实施发明。因此, 尽管已根据优选实施例描述了本发明, 应当理解这里所公开的内容只是对本发明的说明性和示范性描述, 只是为了提供一个完整和启示性的发明公开。所以, 发明仅
15 受此处所附权利要求的精神和范围的限定。

说明书附图

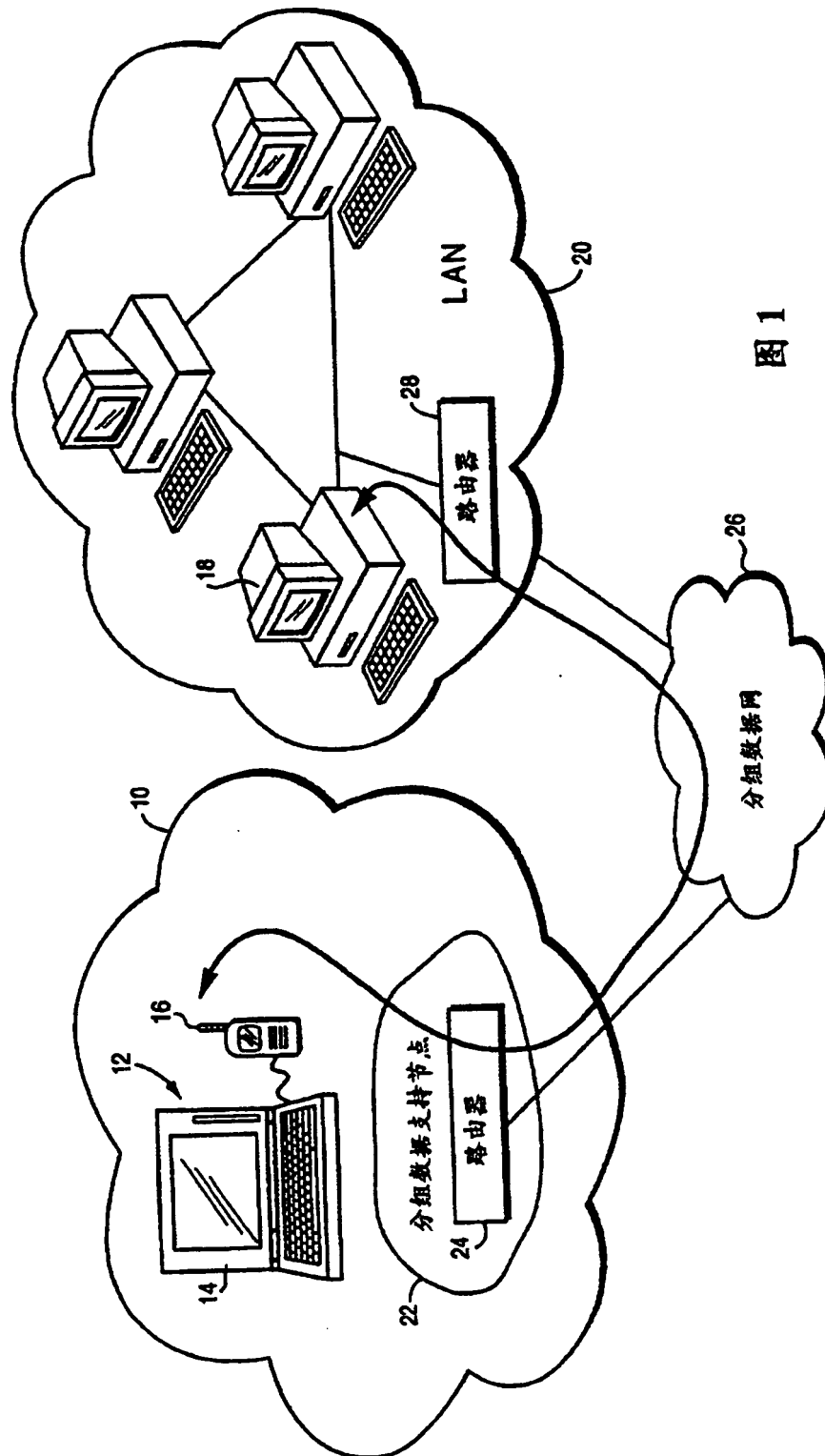
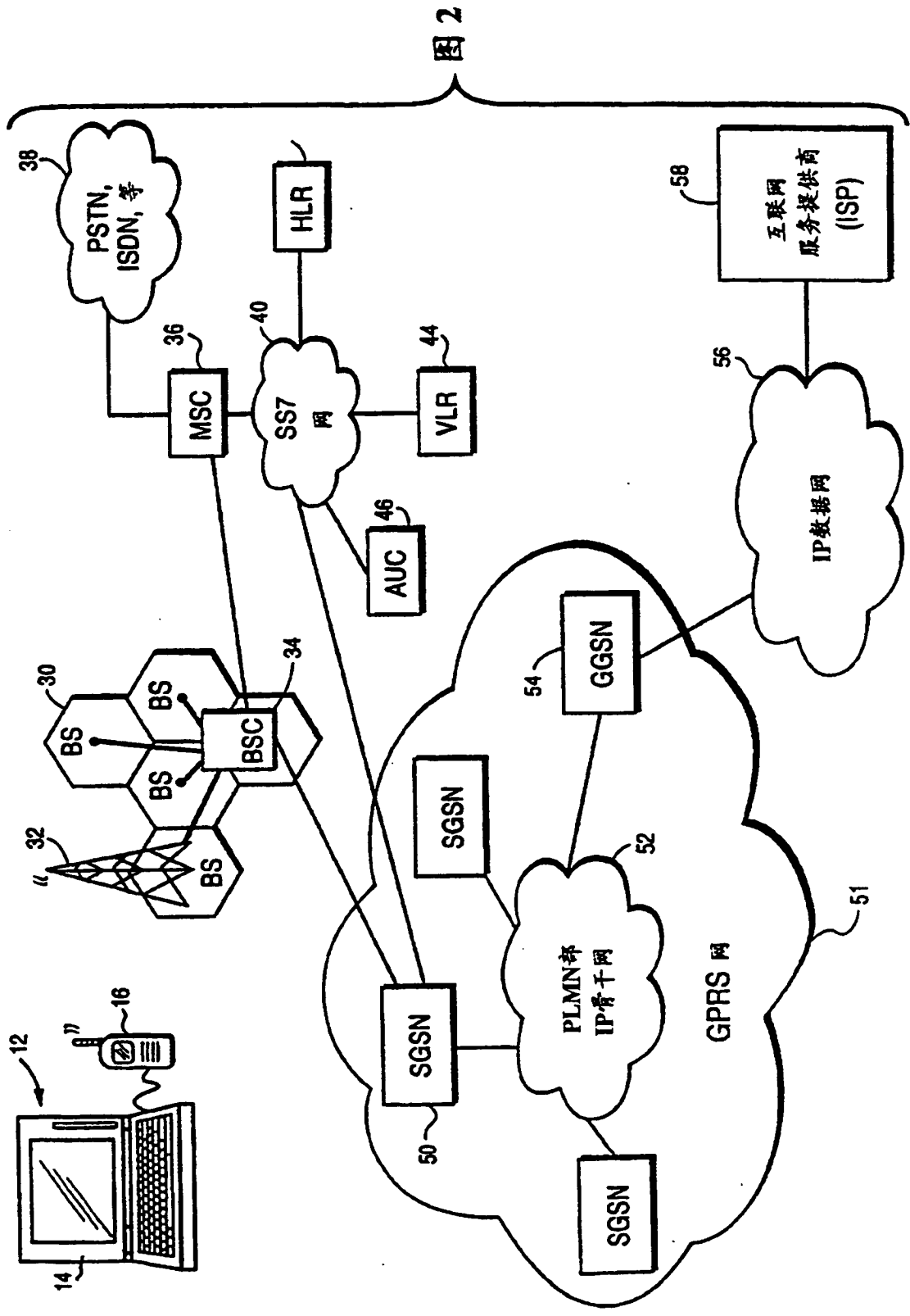


图 1



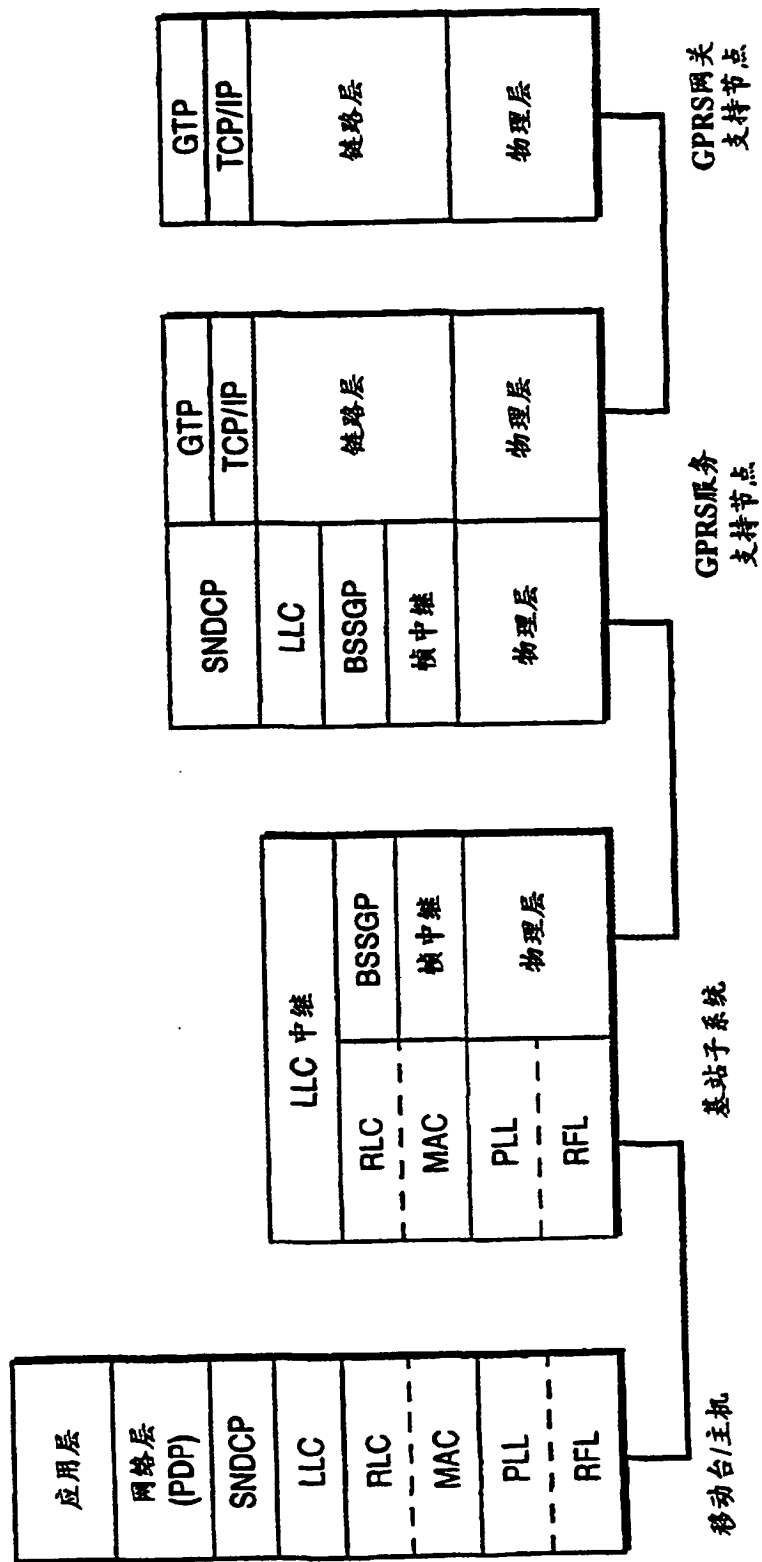
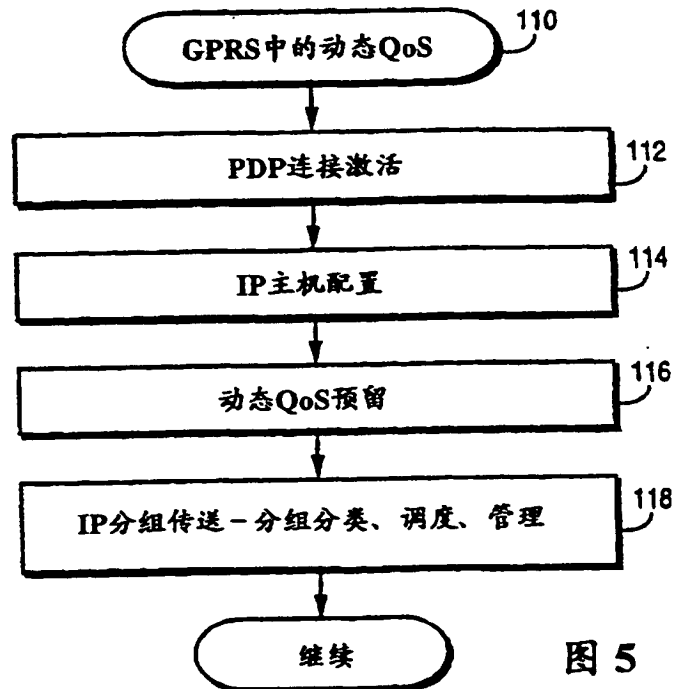
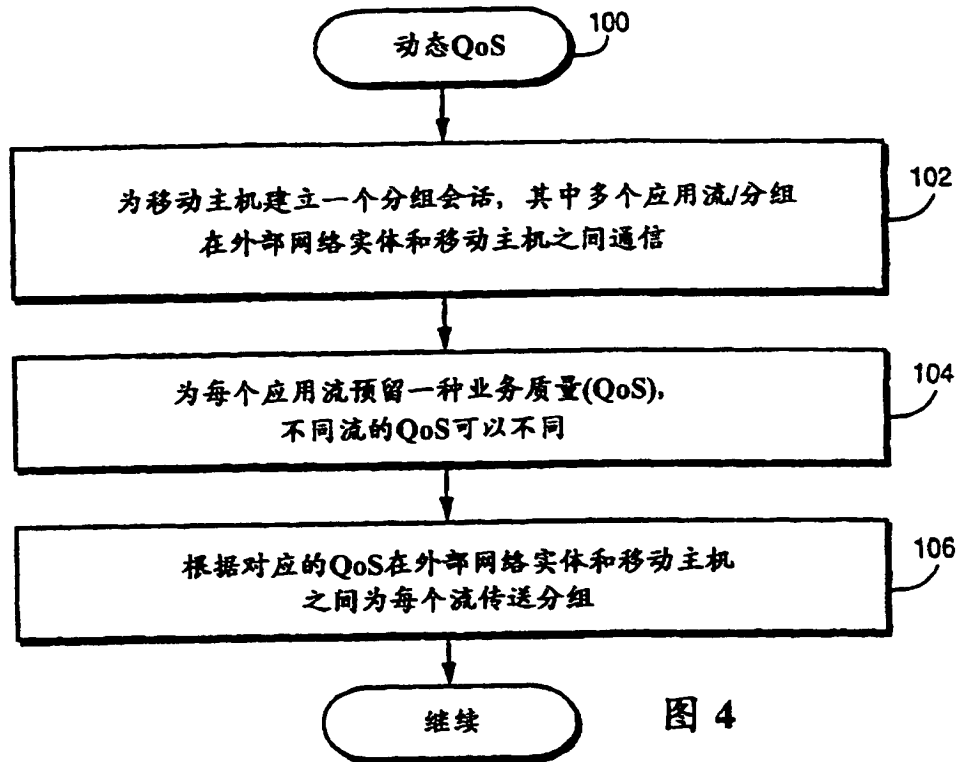
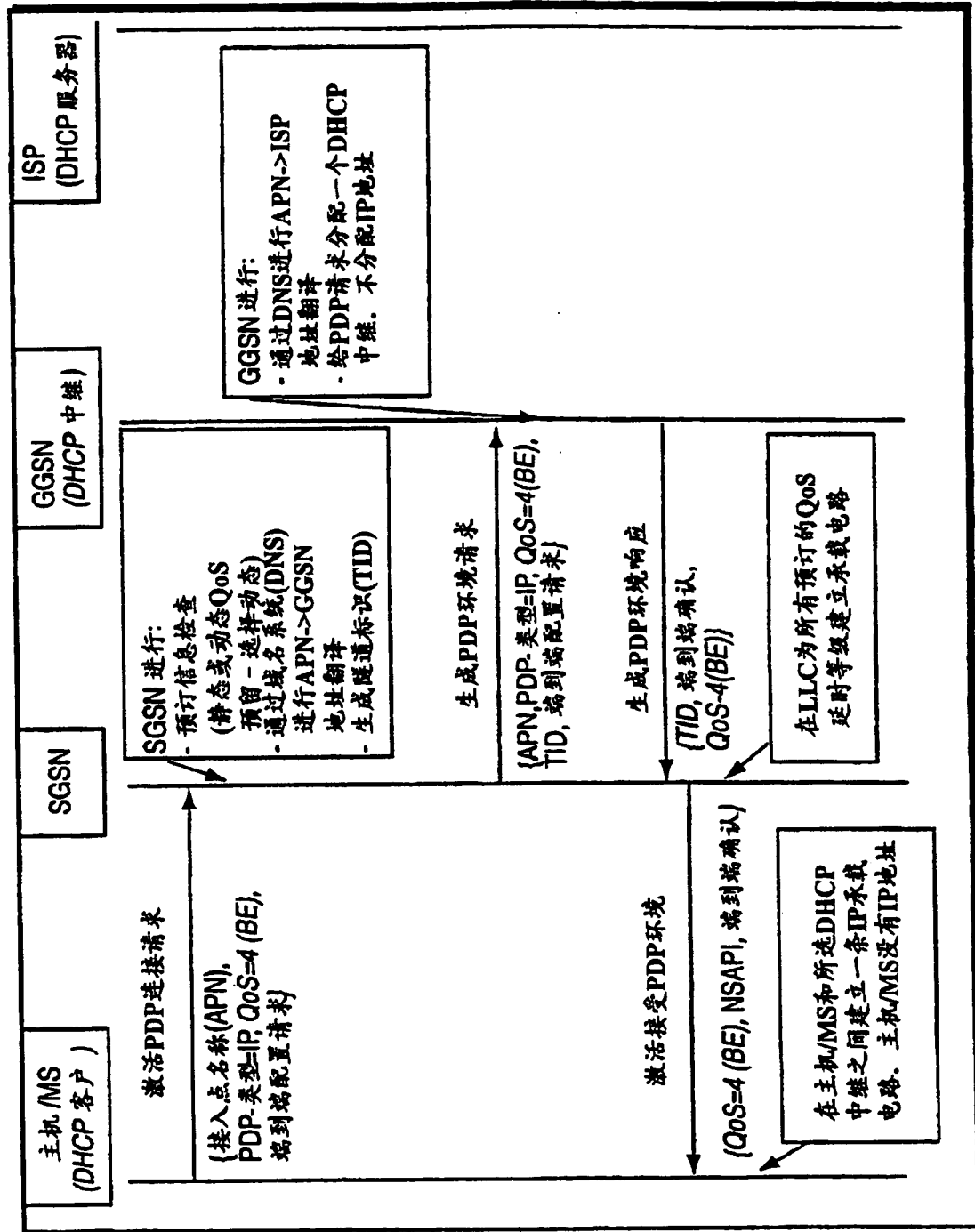


图 3

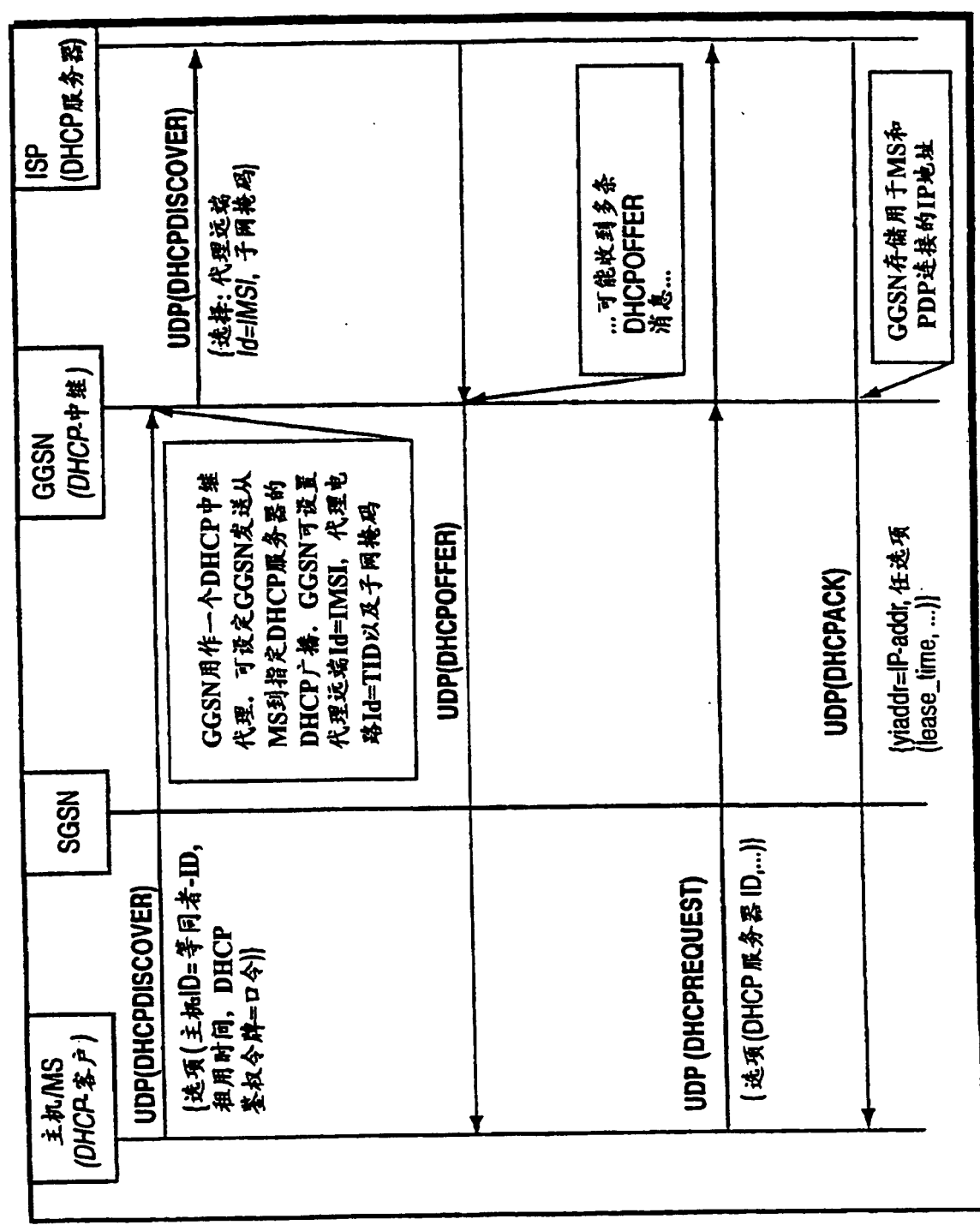




用于IP主机配置的信令序列

图 6

00.00.00



用于IP主机配置的信令序列

图 7

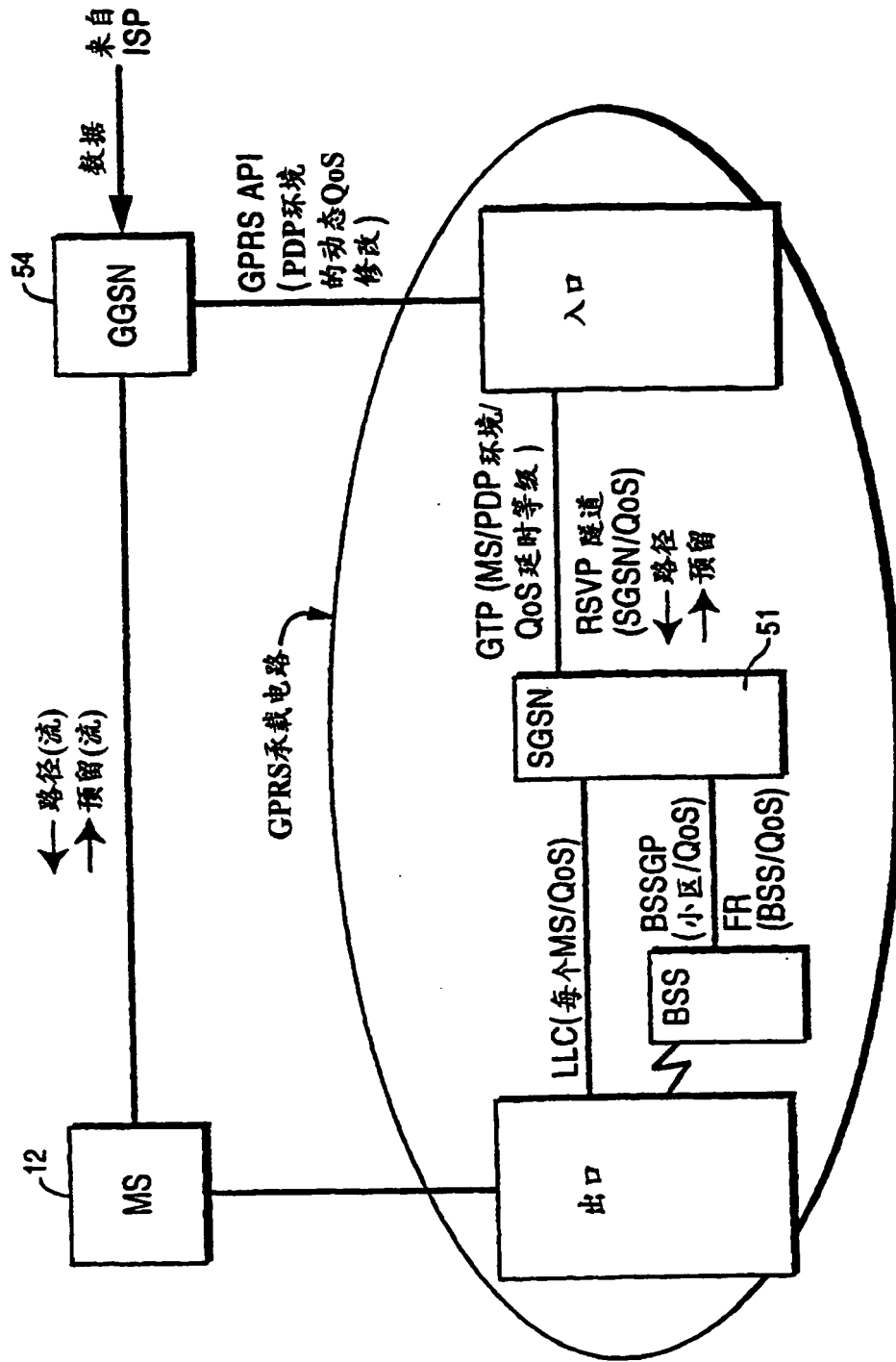


图 8 QoS预留: 移动台终端业务情况

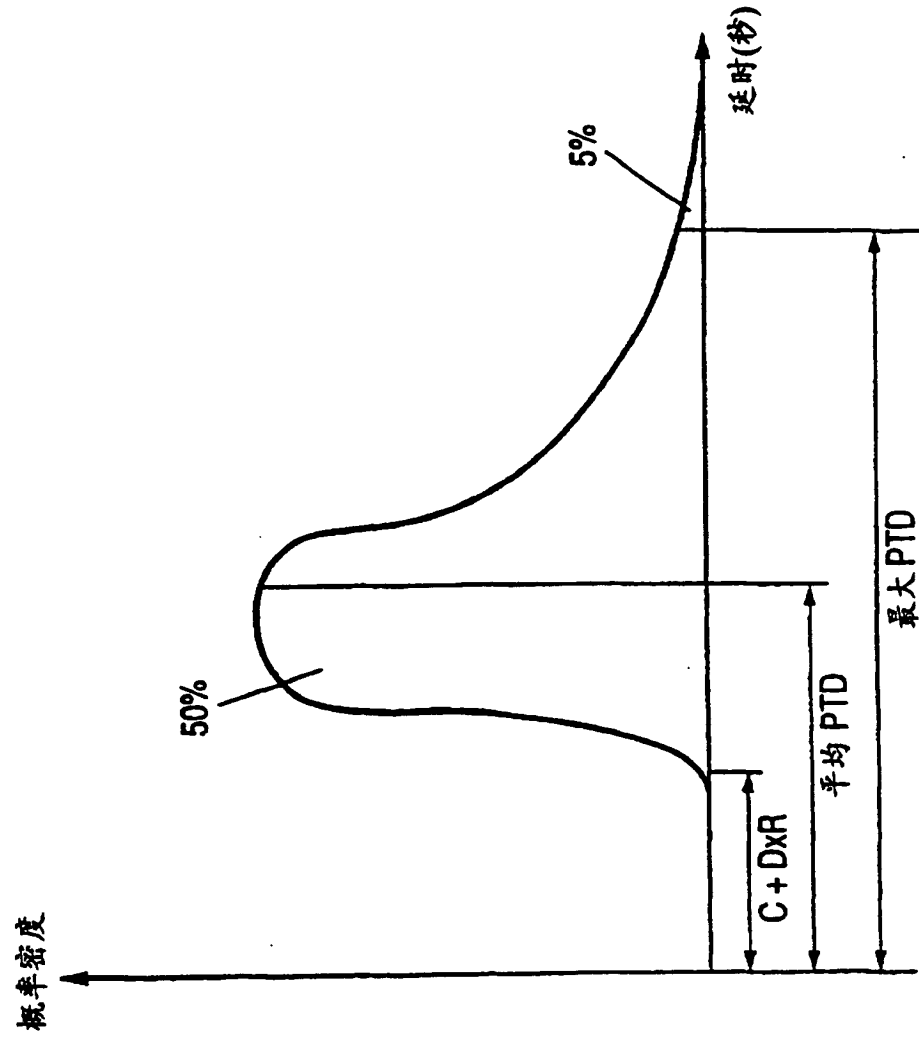


图 9

GPRS承载电路的延时概率定义

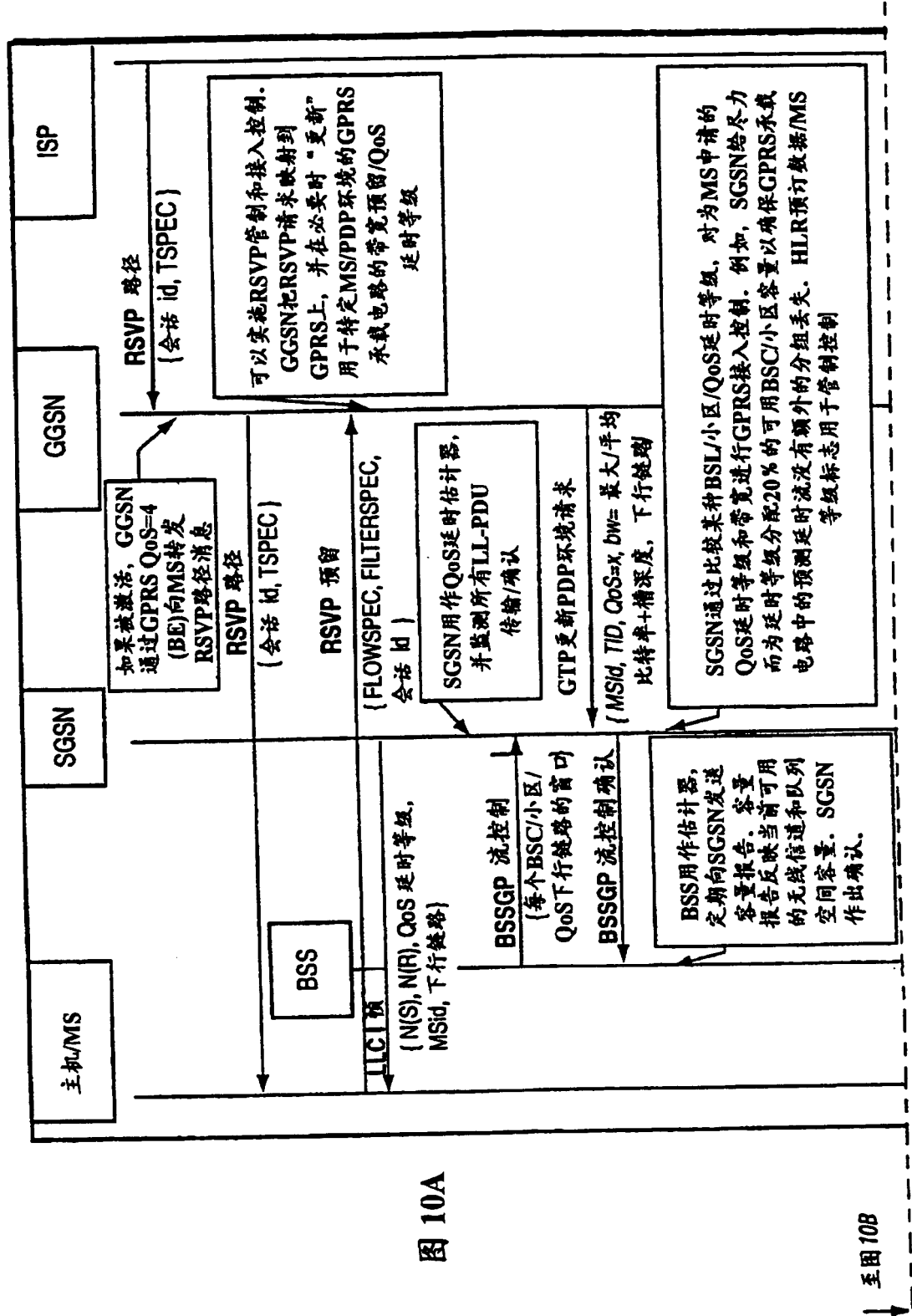
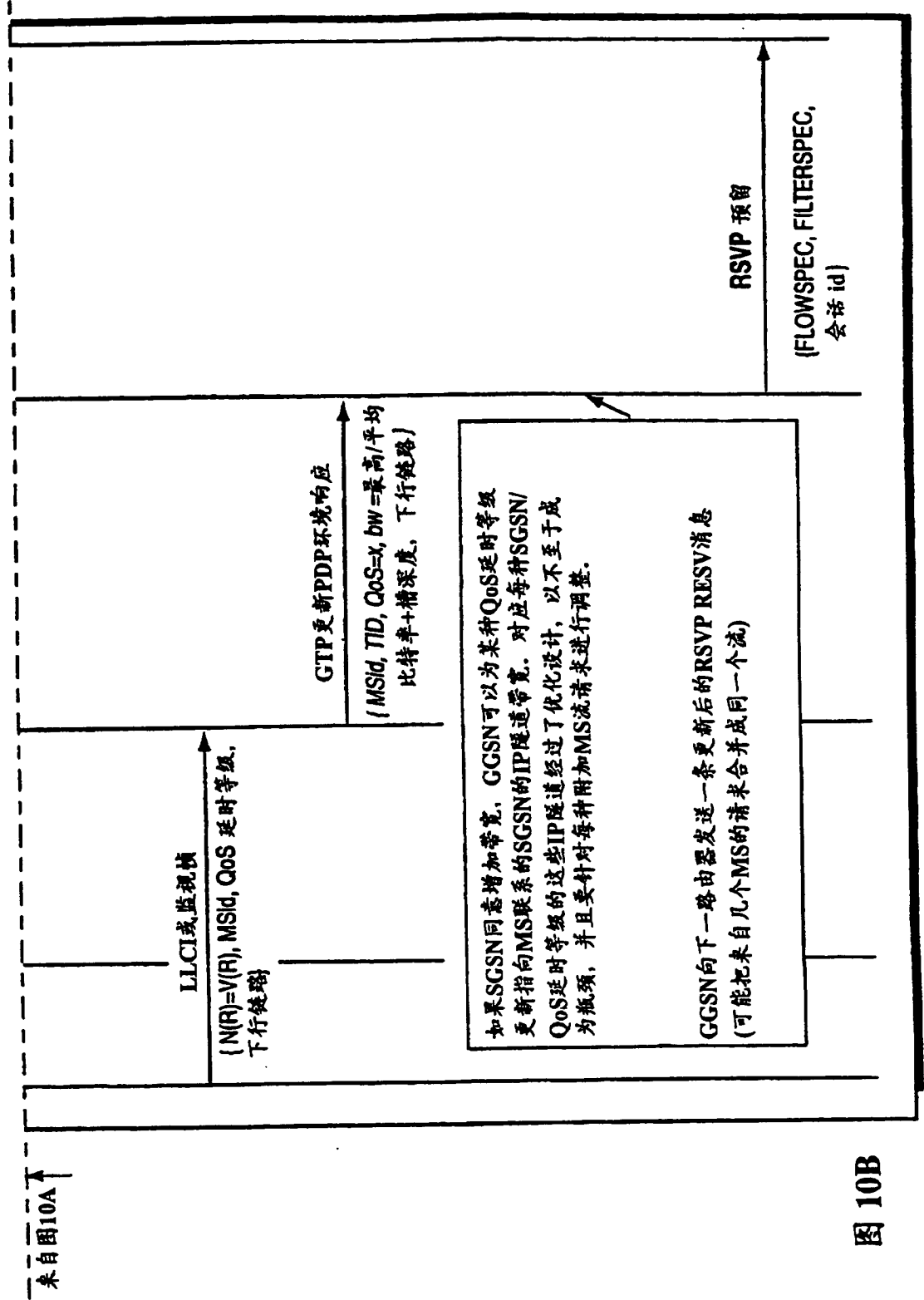


图 10A

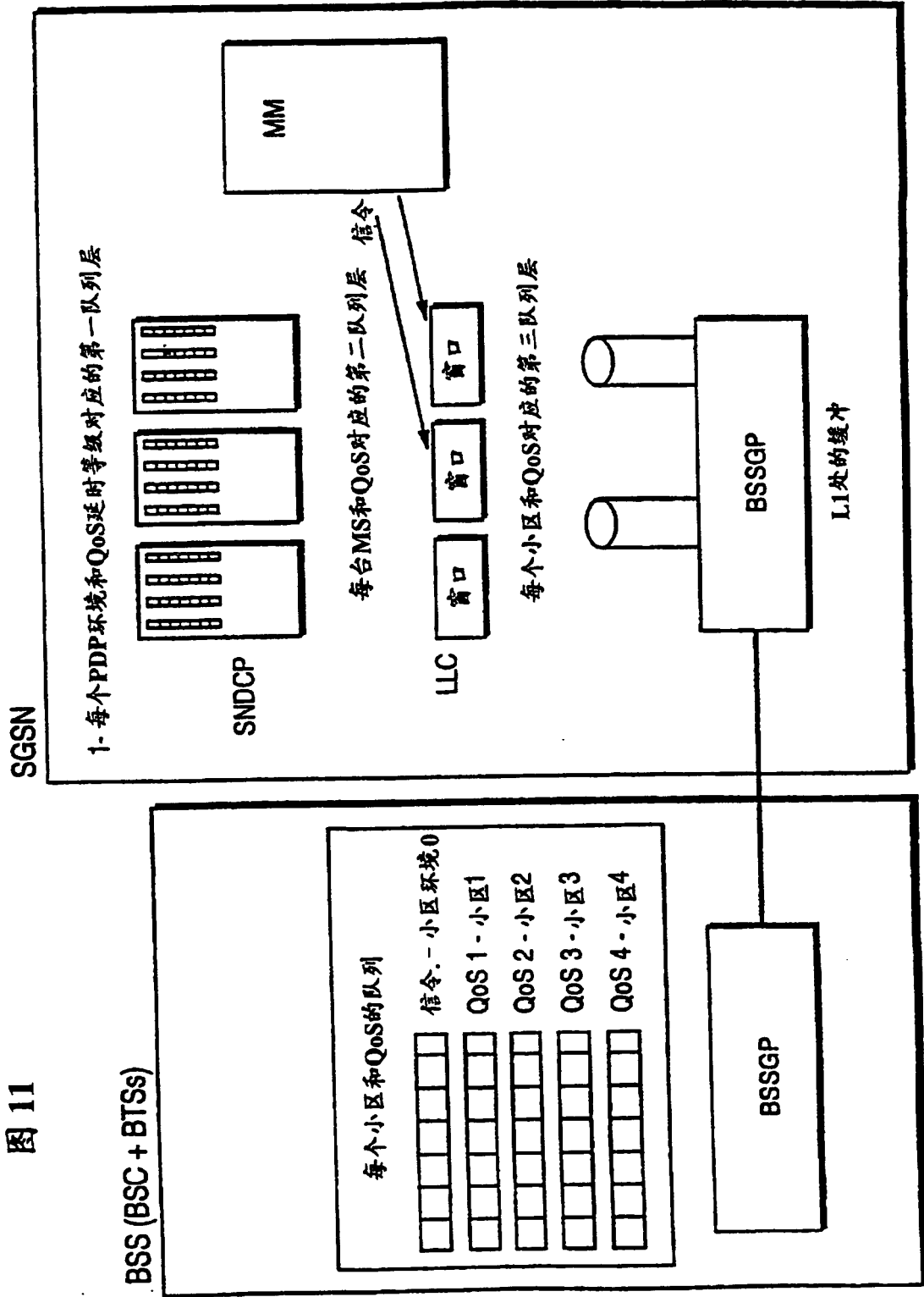
至图 10B



来自图10A

图 10B

图 11



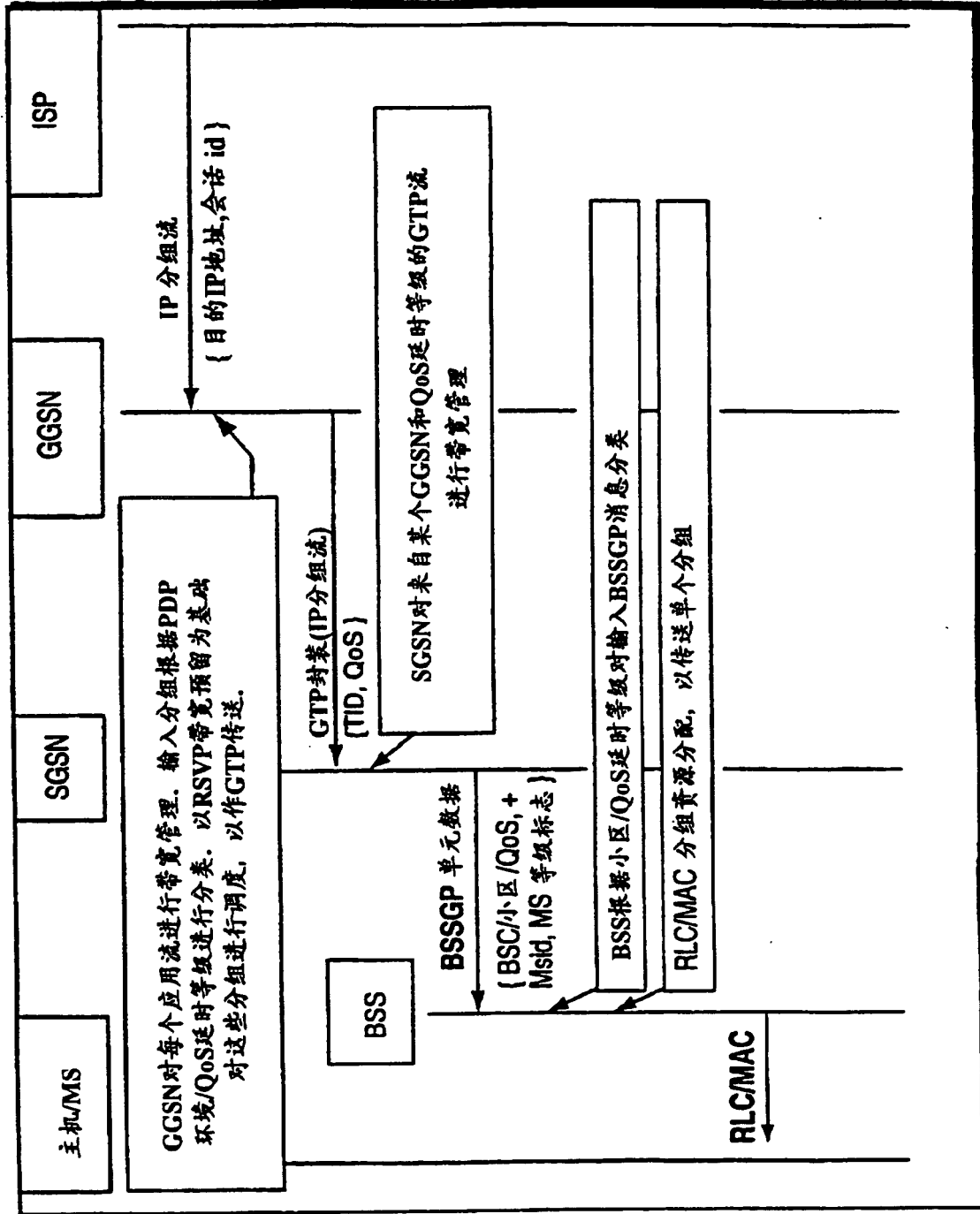


图12

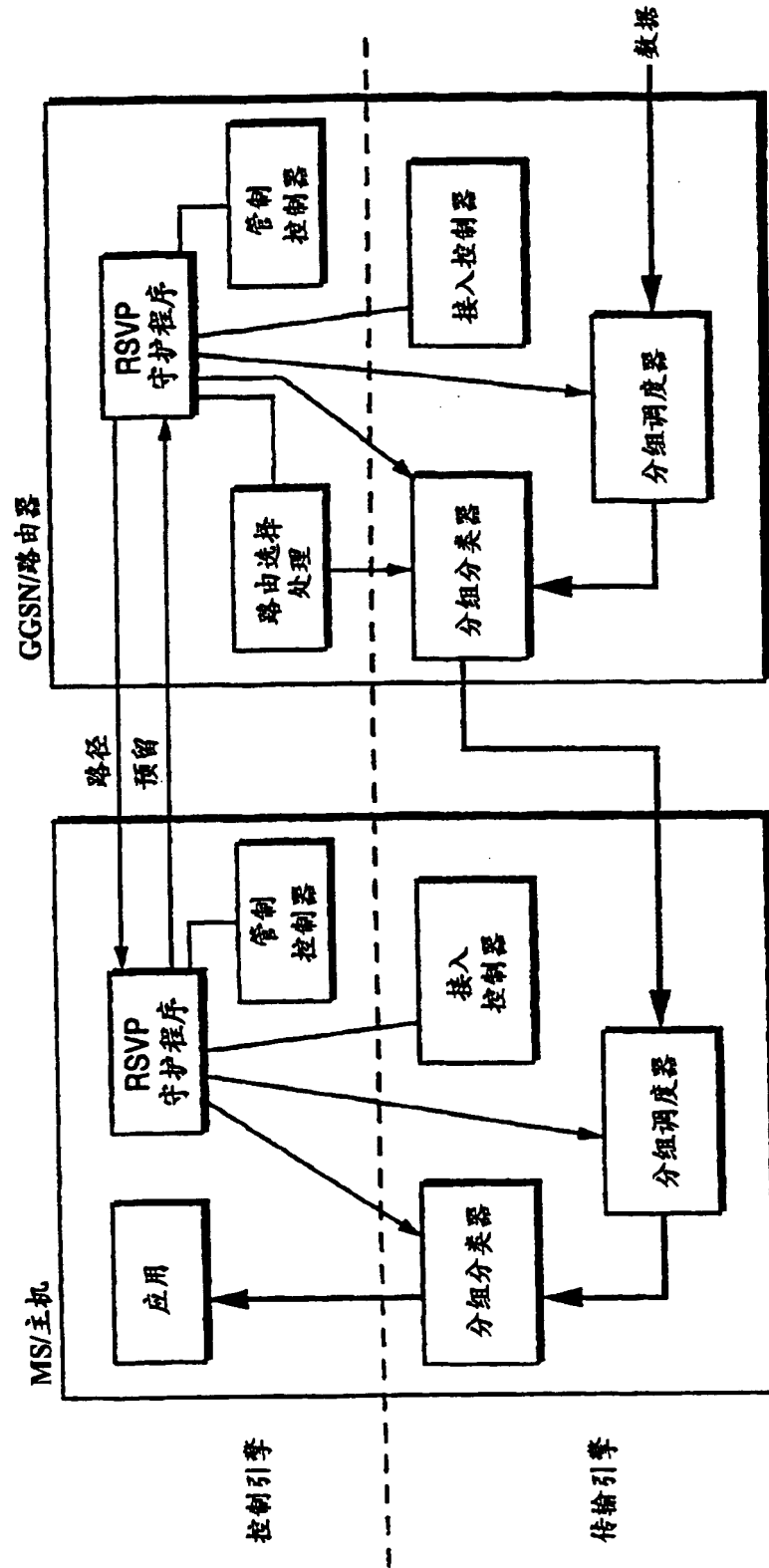


图 13

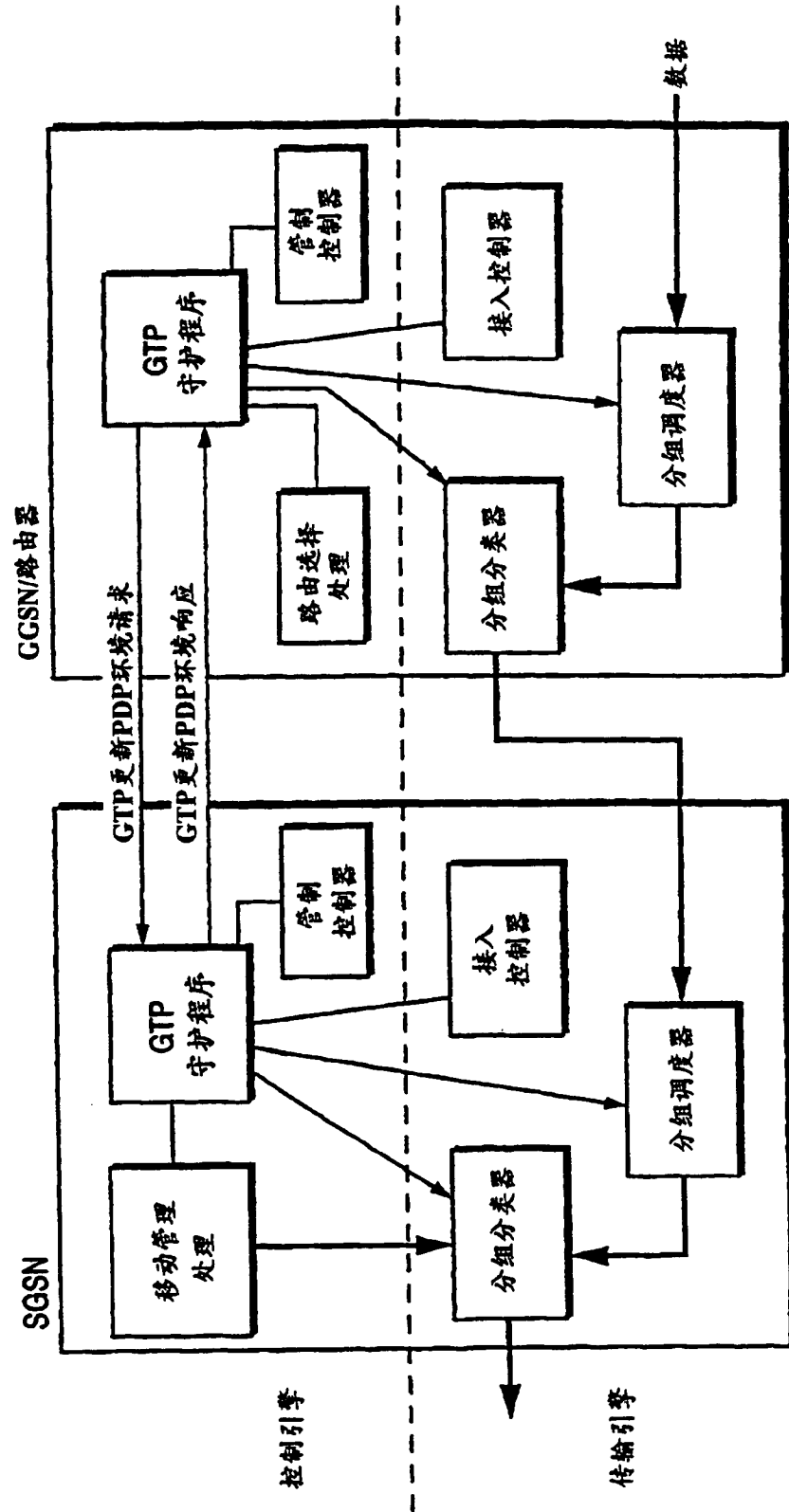


图 14